



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

Akio Nishiyama

Serial No.: 10/698,368

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filing Date: November 3, 2003

Examiner: Unknown

For: IMAGE COMPRESSION METHOD AND IMAGE COMPRESSION APPARATUS

Honorable Commissioner of Patents
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Application Number 2002-323923 filed on November 7, 2002, upon which application the claim for priority is based.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sean M. McGinn".

Sean M. McGinn, Esq.
Registration No. 34,386

Date: 1/26/04
McGinn & Gibb, PLLC
Intellectual Property Law
8321 Courthouse Road, Suite 200
Vienna, VA 22182-3817
(703) 761-4100
Customer No. 21254

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2002-323923
Application Number:

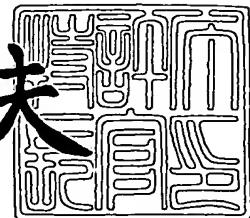
[ST. 10/C] : [JP2002-323923]

出願人 富士写真フィルム株式会社
Applicant(s):

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098623

【書類名】 特許願
【整理番号】 P-43169
【提出日】 平成14年11月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 9/20
【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フィルム株式会社内
【氏名】 西山 明雄
【特許出願人】
【識別番号】 000005201
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105647
【弁理士】
【氏名又は名称】 小栗 昌平
【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
【識別番号】 100105474
【弁理士】
【氏名又は名称】 本多 弘徳
【電話番号】 03-5561-3990
【選任した代理人】
【識別番号】 100108589
【弁理士】
【氏名又は名称】 市川 利光
【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像圧縮方法及び画像圧縮装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮画像データを生成する画像圧縮方法であって、複数種類の画像の圧縮特性を示す圧縮特性データを予め記憶する圧縮特性記憶ステップと、

初期圧縮パラメータを求める第1の圧縮パラメータ取得ステップと、修正圧縮パラメータを求める第2の圧縮パラメータ取得ステップと、前記初期圧縮パラメータ又は前記修正圧縮パラメータに基づいて、圧縮対象画像の画像データの圧縮処理を行う圧縮処理ステップとを含み、前記圧縮特性は、画像データのデータ量と画素数の比であるビットレートと、圧縮処理の画質及び圧縮率に関連する圧縮パラメータとの関係を示すものあり

、前記第1の圧縮パラメータ取得ステップは、前記初期圧縮パラメータを、平均的画像についての前記圧縮特性データと目標ビットレートに基づいて求めるものであり、

前記第2の圧縮パラメータ取得ステップは、前記圧縮処理ステップによって得られた圧縮画像データの前記ビットレートと、その際に使用した前記圧縮パラメータと、前記圧縮特性データとに基づいて、前記圧縮対象画像の複雑さを示す情報を取得するステップと、

前記取得された複雑さを有する画像についての前記圧縮特性データと、前記目標ビットレートとに基づいて、前記修正圧縮パラメータを求めるステップを含むものである画像圧縮方法。

【請求項 2】 請求項1記載の画像圧縮方法であって、

前記圧縮処理は、JPEG規格による圧縮処理であり、前記圧縮パラメータは、Q値である画像圧縮方法。

【請求項 3】 圧縮画像データを生成する画像圧縮装置であって、

複数種類の画像の圧縮特性を示す圧縮特性データを記憶する圧縮特性記憶部と、圧縮対象画像の画像データの圧縮処理を行う圧縮処理部とを有し、

前記圧縮特性は、画像データのデータ量と画素数の比であるビットレートと、圧縮処理の画質及び圧縮率に関連する圧縮パラメータとの関係を示すものであり、

前記圧縮処理部は、初期圧縮パラメータ及び修正圧縮パラメータを求める機能と、初期圧縮パラメータ又は修正圧縮パラメータに基づいて前記圧縮処理を行う機能を含んでおり、

前記圧縮処理部は、前記初期圧縮パラメータを、平均的画像についての前記圧縮特性データと目標ビットレートに基づいて求め、前記修正圧縮パラメータを、前記圧縮対象画像の複雑さを示す情報と、前記複雑さを有する画像についての前記圧縮特性データと、前記目標ビットレートとにに基づいて求めるものであり、

前記圧縮処理部は、前記圧縮処理によって得られた圧縮画像データの前記ビットレートと、その際に使用した前記圧縮パラメータと、前記圧縮特性データとにに基づいて、前記圧縮対象画像の複雑さを推定するものである画像圧縮装置。

【請求項4】 請求項3記載の画像圧縮装置であって、

前記圧縮処理は、J P E G規格による圧縮処理であり、前記圧縮パラメータは、Q値である画像圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧縮画像データを生成する画像圧縮方法及び画像圧縮装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データの圧縮符号化技術として、J P E G圧縮が知られている。J P E G圧縮は、画像データの持つ相関の高さを利用して冗長性を削減している。冗長性を削減した後のデータの量（圧縮率）は、Q値（Qファクタ）という圧縮パラメータを変化させることによって変更できる。Q値は画質ファクタであって、これが小さいほど画質は落ち、圧縮率が高くなる。しかし、Q値が一定ならば圧縮率が一定になるわけではなく、圧縮対象画像の性質（解像度、複雑さ等）によって

Q値と圧縮率の関係は異なる。

【0003】

一方、携帯電話向けの画像データ生成処理のように、アプリケーションによつては、画像データの圧縮に際して圧縮後のデータ量を制限内に収める必要がある。しかし、この場合でも、データ量が少なくなりすぎると画質が劣化するため、生成された画像データのデータ量を一定範囲内にすることが求められている。

【0004】

生成された画像データのデータ量を一定範囲内に収めるため、従来は、次のような手順で圧縮処理を行っていた。図5に、その概略処理フローを示す。

【0005】

まず、圧縮処理を使用するQ値を設定する（ステップ501）。この設定値は予め定められた一定値である。そして、ステップ502で、このQ値用いて対象画像の画像データの圧縮処理を行い、生成された画像データのデータ量を取得する（ステップ503）。ステップ504では、生成された画像データのデータ量が予め定めた制限範囲を大きい方に超えているかどうかを判断し、超えている場合は、圧縮処理に使用したQ値を下げ（ステップ505）、ステップ502以降の処理を繰り返す。

【0006】

生成された画像データのデータ量が予め定めた制限範囲を大きい方に超えていない場合は、ステップ506で、生成された画像データのデータ量が予め定めた制限範囲を小さい方に超えているかどうかを判断し、超えている場合は、圧縮処理に使用したQ値を上げ（ステップ507）、ステップ502以降の処理を繰り返す。ステップ507で制限範囲を小さい方に超えていないと判断される場合は、生成された画像データのデータ量が制限範囲内であることを示すので、処理を終了する。

【0007】

このような手順で圧縮処理を行う場合、ステップ501で設定する初期のQ値をどのように設定するか、また、ステップ505でのQ値の下げ幅、あるいはステップ507でのQ値の上げ幅をどのような値にするかが簡単ではなく、最適な

Q値を求めるまでに圧縮処理の回数が多くなり、処理速度が遅いという問題がある。

【0008】

また、特許文献1には、画面の特定の位置に設定されたサンプリング領域の画像データについてプリ圧縮処理したときのデータ量に基づいて、所定のデータ量の画像データを得るためのQ値を求める方法が記載されている。この方法は、プリ圧縮処理時のデータ量と目標とするデータ量とに基づいて、予め定めた所定の演算式によってQ値を求めるものである。

【0009】

しかし、この方法は、サンプリング領域でのプリ圧縮処理が必須であって、プリ圧縮処理を行う分の処理時間の増加が避けられない。また、予め定めた演算式によるQ値で圧縮した結果のデータ量と目標データ量との差が大きい場合、最適なQ値を簡単に求めることができず、さらに処理時間が増加する。

【0010】

【特許文献1】

特開2001-103908号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、圧縮画像データのデータ量を制限範囲内に収めることができ可能な画像圧縮方法及び画像圧縮装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の圧縮画像データを生成する画像圧縮方法は、複数種類の画像の圧縮特性を示す圧縮特性データを予め記憶する圧縮特性記憶ステップと、初期圧縮パラメータを求める第1の圧縮パラメータ取得ステップと、修正圧縮パラメータを求める第2の圧縮パラメータ取得ステップと、前記初期圧縮パラメータ又は前記修正圧縮パラメータに基づいて、圧縮対象画像の画像データの圧縮処理を行う圧縮処理ステップとを含み、前記圧縮特性は、画像データのデータ量と画素数の比で

あるビットレートと、圧縮処理の画質及び圧縮率に関連する圧縮パラメータとの関係を示すものであり、前記第1の圧縮パラメータ取得ステップは、前記初期圧縮パラメータを、平均的画像についての前記圧縮特性データと目標ビットレートに基づいて求めるものであり、前記第2の圧縮パラメータ取得ステップは、前記圧縮処理ステップによって得られた圧縮画像データの前記ビットレートと、その際に使用した前記圧縮パラメータと、前記圧縮特性データとに基づいて、前記圧縮対象画像の複雑さを示す情報を取得するステップと、前記取得された複雑さを有する画像についての前記圧縮特性データと、前記目標ビットレートとに基づいて、前記修正圧縮パラメータを求めるステップを含むものである。

【0013】

本発明の画像圧縮方法は、前記圧縮処理がJPG圧縮であり、前記圧縮パラメータがQ値であるものを含む。

【0014】

本発明の圧縮画像データを生成する画像圧縮装置は、複数種類の画像の圧縮特性を示す圧縮特性データを記憶する圧縮特性記憶部と圧縮対象画像の画像データの圧縮処理を行う圧縮処理部とを有し、前記圧縮特性は、画像データのデータ量と画素数の比であるビットレートと、圧縮処理の画質及び圧縮率に関連する圧縮パラメータとの関係を示すものであり、前記圧縮処理部は、初期圧縮パラメータ及び修正圧縮パラメータを求める機能と、初期圧縮パラメータ又は修正圧縮パラメータに基づいて前記圧縮処理を行う機能を含んでおり、前記圧縮処理部は、前記初期圧縮パラメータを、平均的画像についての前記圧縮特性データと目標ビットレートに基づいて求め、前記修正圧縮パラメータを、前記圧縮対象画像の複雑さを示す情報と、前記複雑さを有する画像についての前記圧縮特性データと、前記目標ビットレートとに基づいて求めるものであり、前記圧縮処理部は、前記圧縮処理によって得られた圧縮画像データの前記ビットレートと、その際に使用した前記圧縮パラメータと、前記圧縮特性データとに基づいて、前記圧縮対象画像の複雑さを推定するものである。

【0015】

本発明の画像圧縮装置は、前記圧縮処理がJPG圧縮であり、前記圧縮パラ

メータがQ値であるものを含む。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。図1は、本発明の画像圧縮装置の1実施の形態の概略構成を示す図である。図1の画像圧縮装置は、入力部11、圧縮処理部12、圧縮特性記憶部13、出力部14を含み、入力部11から入力画像データに対して、圧縮処理を行い、圧縮画像データとして出力するものである。圧縮処理は、JPEG規格による圧縮処理である。

【0017】

図1の圧縮処理装置は、具体的には所定のプログラムによって動作するプロセッサ（図示せず）を主体に実現される。このプロセッサは、スタンドアローンのコンピュータを構成するものであっても、デジタルカメラ等の機器に組み込まれたり、機器の他の機能を実現するためのプロセッサと兼用されるものでもよい。

【0018】

入力部11は、圧縮対象となる画像データ及び圧縮後の目標データ量等圧縮処理に利用される各種データを入力するものである。入力部11は、例えばスタンダローンコンピュータの入力デバイスであり、機器に組み込みの場合等は他の機能ブロックとのデータ受け渡しのためのメモリである。

【0019】

圧縮処理部12は、選択されたQ値に応じて周知のJPEG圧縮処理演算（離散コサイン変換処理、量子化処理、ハフマン符号化処理等）を所定のプログラムにしたがって実行するものである。また、圧縮処理部12は、Q値を求める機能も有している。Q値は、目標データ量、圧縮すべき画像の複雑さに応じ、圧縮特性記憶部13のデータを参照して求める。Q値の選択の詳細は、後述する。

【0020】

圧縮特性記憶部13は、複数種類の画像の圧縮特性を示す圧縮特性データを予め記憶するものである。記憶される画像の圧縮特性は、圧縮処理の画質及び圧縮率に関連する圧縮パラメータであるQ値と、画像データのデータ量と画素数の比であるビットレートとの関係を示すものである。図2に、圧縮特性データの一例

を示す。図2に示すように、Q値（0と1の間で変更可能としている。）を大きくして圧縮画像の画質を上げると、得られる圧縮画像データのデータ量が増加し、ビットレートも大きくなる。また、圧縮対象画像が複雑になると、相対的にビットレートが大きくなり、図2の特性曲線が矢印方向に移動する。

【0021】

圧縮特性は、次のような手順で求めめておく。まず、元画像データに対して、所定のQ値で圧縮処理を行い、そのとき得られる画像データのデータ量と元画像の画素数からビットレートを求める。このような圧縮処理をQ値を変化させて複数回行い、さらに多くのサンプル画像に対して同様の圧縮処理を行う。そして、サンプル画像の特性から、平均的画像の圧縮特性と、複雑さが異なる複数の画像の圧縮特性について求めておく。図2では、平均的画像の特性と共に複雑さが異なる4種類の画像についても特性を示してあるが、その数は任意である。図2に示すような特性は、圧縮特性データとして圧縮特性記憶部13に記憶される。記憶の形式は、テーブル形式でもよいし、近似的な関数であってもよい。

【0022】

出力部14は、圧縮処理後の画像データを出力するものである。出力部14は、例えばスタンドアローンコンピュータの出力デバイスであり、機器に組み込みの場合等は他の機能ブロックとのデータ受け渡しのためのメモリである。

【0023】

次に、図3の圧縮処理の概略フロー図、及び図4の圧縮処理時のQ値の選択方法を説明する図を用いて、圧縮処理部12が行う画像データの圧縮処理について説明する。ステップ301では、圧縮すべき元画像データの画素数と目標とする圧縮画像データのデータ量から目標ビットレート $R_s = (\text{目標データ量}) / (\text{画像数})$ を求める。ステップ302では、目標ビットレート R_s と圧縮特性記憶部13の圧縮特性データに基づいて初期Q値 Q_1 を求める。 Q_1 は、平均画像についての圧縮特性データと目標ビットレート R_s に基づいて求める。すなわち、平均画像についての圧縮特性が、 $Q = f_0(R)$ (R : ビットレート) で表されるとすると、 $Q_1 = f_0(R_s)$ とする。

【0024】

そして、Q値を Q_1 として、圧縮処理を行い（ステップ303）、圧縮処理によって生成された画像データのデータ量を取得する（ステップ304）。ステップ305では、取得されたデータ量が制限範囲内であるかを判断し、制限範囲内の場合は、圧縮処理を終了する。取得されたデータ量が制限範囲内であるかの判断は、例えば目標データ量との誤差が予め定めた所定値以内であるかどうかの判断によって行う。目標データ量が上限として設定されるものである場合は、取得されたデータ量が目標データ量より少ない場合のみ、圧縮処理を終了する。また、単に目標データ量以下に圧縮されれば充分である場合は、取得されたデータ量が目標データ量以下の場合に圧縮処理を終了する。

【0025】

処理対象画像が平均的な複雑さを有する画像である場合は、ステップ305で制限範囲内を判断される確率が大きくなり、1回の圧縮処理で目標とするデータ量の圧縮画像データが得られるが、常に平均的な画像であるとは限らないし、平均的な画像でも常に目標とするデータ量になるとは限らない。ステップ305の判断結果が制限範囲内でないと判断された場合は、生成された画像データのビットレート R_1 を求め（ステップ306）、処理対象画像の複雑さを示す情報を取得する（ステップ307）。今、生成された画像データのビットレート R_1 が図4に示すような値であるとすると、圧縮特性記憶部13の圧縮特性データを参照して、Q値が Q_1 でビットレートが R_1 となる関数（図4の例では、 $Q = f_a(R)$ ）を求め、その関数を特定する情報を画像の複雑さを示す情報とする。記憶させておく関数の数によっては、Q値が Q_1 でビットレートが R_1 となる関数が記憶されていないので、その場合は、ほぼ近い値を示す2つの関数を特定する情報を画像の複雑さを示す情報とする。それぞれの関数との距離の比を合わせて複雑さを示す情報とすると、後述する補間処理（ステップ308参照）の精度が向上する。

【0026】

対象画像の複雑さを示す情報が得られると、ステップ308で、対応する関数と目標ビットレート R_s に基づいて、再度Q値を求める。図4の例では、関数 $Q = f_a(R)$ に $R = R_s$ を代入し、 $Q_2 = f_a(R_s)$ を求める。複雑さを示す情

報として2つの関数が特定されている場合は、それぞれの関数から求めたデータを補間し、 Q_2 とする。それぞれの関数との距離の比が求められている場合は、その比を用いて補間し、求められていな場合は中間値とする。そして、ステップ303に戻り、新しく求めた Q_2 をQ値として圧縮処理を行い、同様の処理を生成された画像データのデータ量が制限範囲になるまで繰り返す。

【0027】

このように、新しく求めたQ値は、処理対象画像の複雑さを考慮したQ値であるので、生成された画像データのデータ量が目標データ量となる確率が高くなり、圧縮処理が高速で行われることになる。

【0028】

なお、図4の例では、圧縮特性データが関数であるものとして説明したが、テーブル形式のデータである場合は、テーブルに記憶したデータ間を補間してQ値を求める。

【0029】

【発明の効果】

以上の説明から明らかかなように、本発明によれば、圧縮画像データのデータ量を制限範囲内に収めることができることが可能な画像圧縮方法及び画像圧縮装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の画像圧縮装置の1実施の形態の概略構成を示す図

【図2】

圧縮特性データの一例を示す図

【図3】

本発明の圧縮処理の概略フローを示す図

【図4】

圧縮処理時のQ値の選択方法を説明する図

【図5】

従来の圧縮処理の概略フローを示す図

【符号の説明】

1 1 . . . 入力部

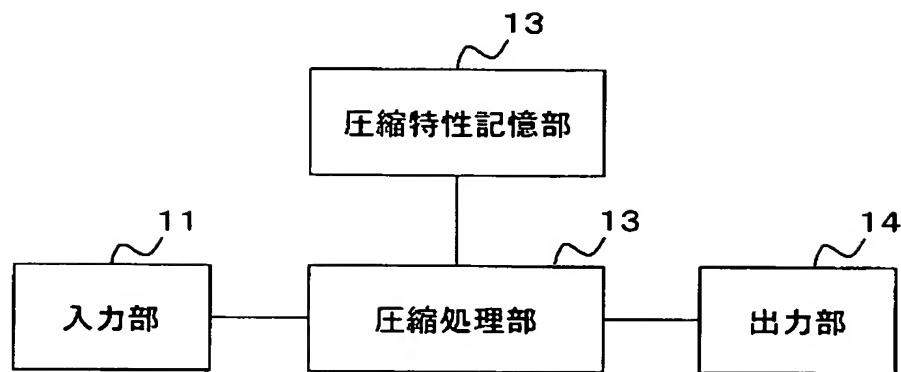
1 2 . . . 圧縮処理部

1 3 . . . 圧縮特性記憶部

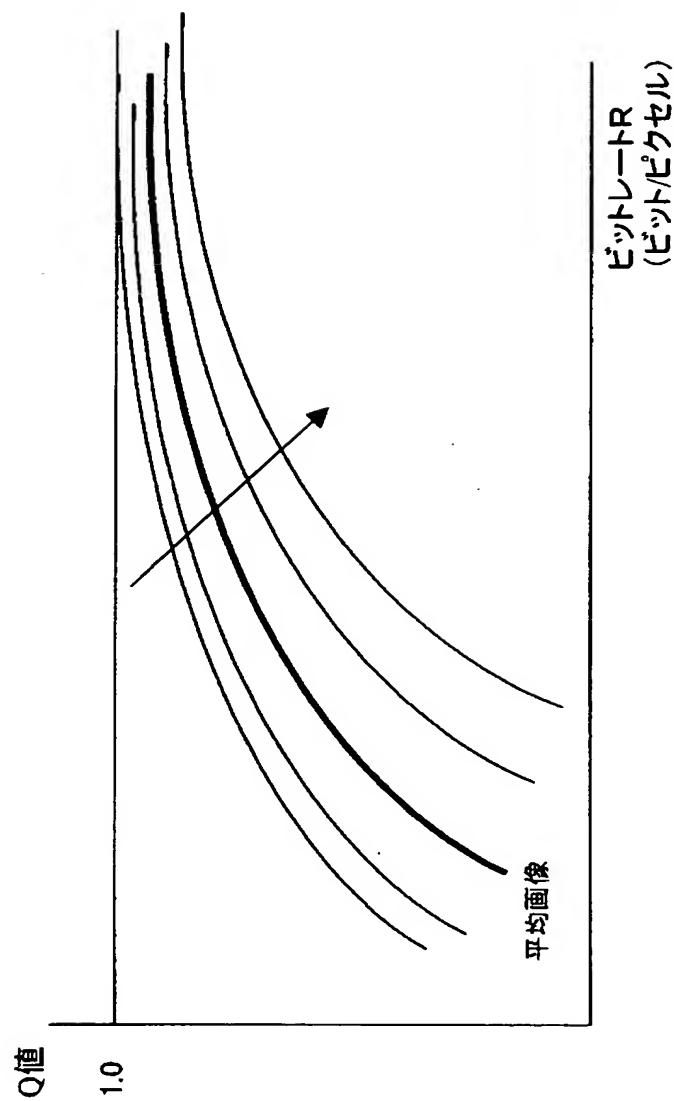
1 4 . . . 出力部

【書類名】 図面

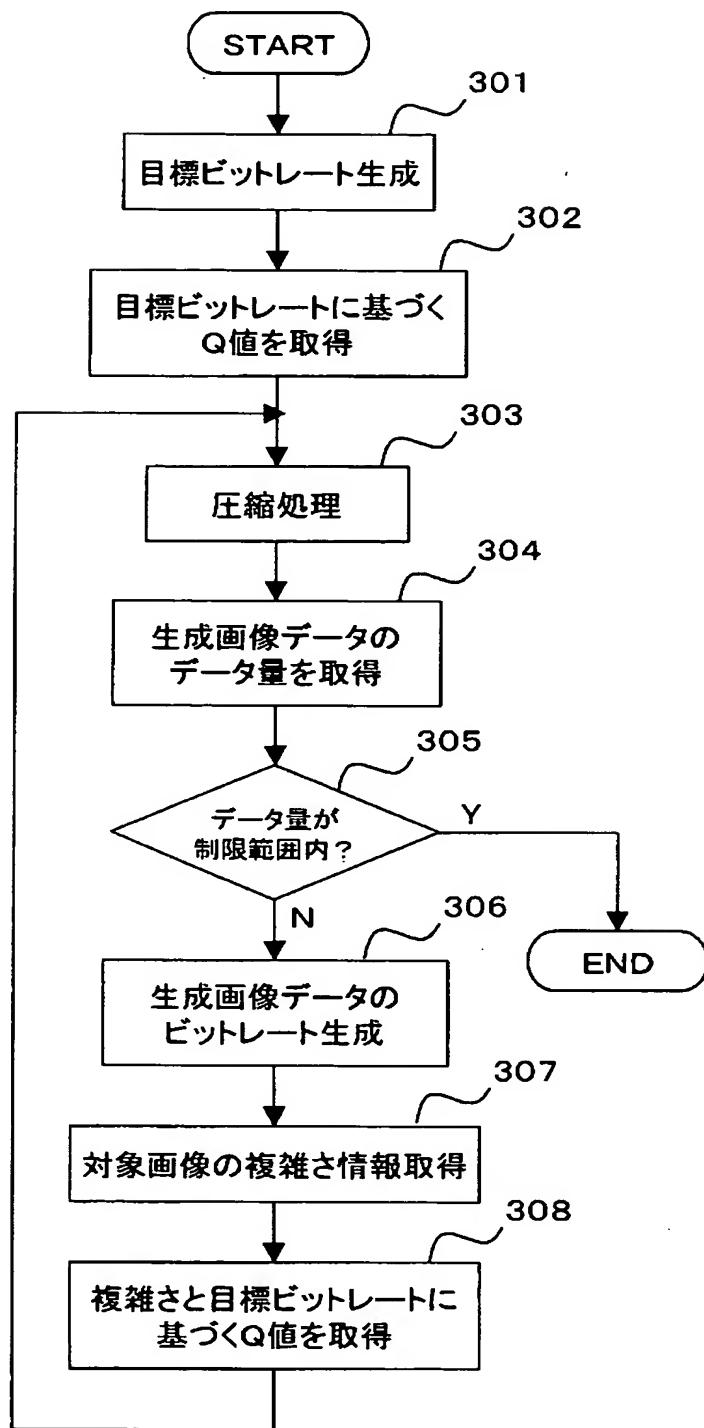
【図1】



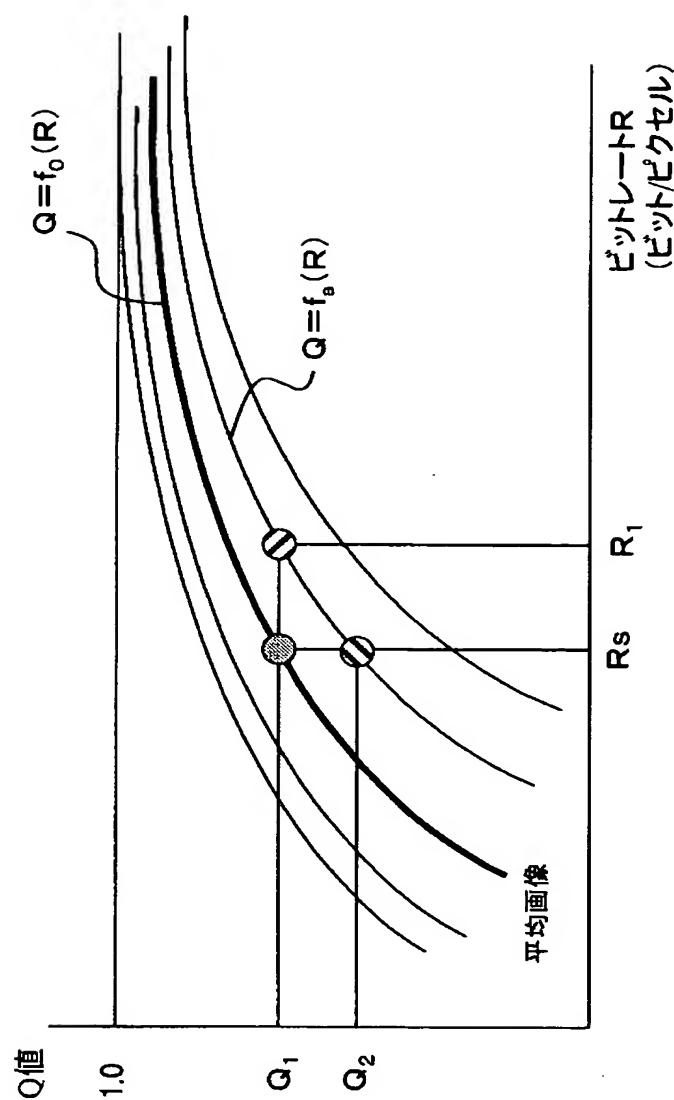
【図2】



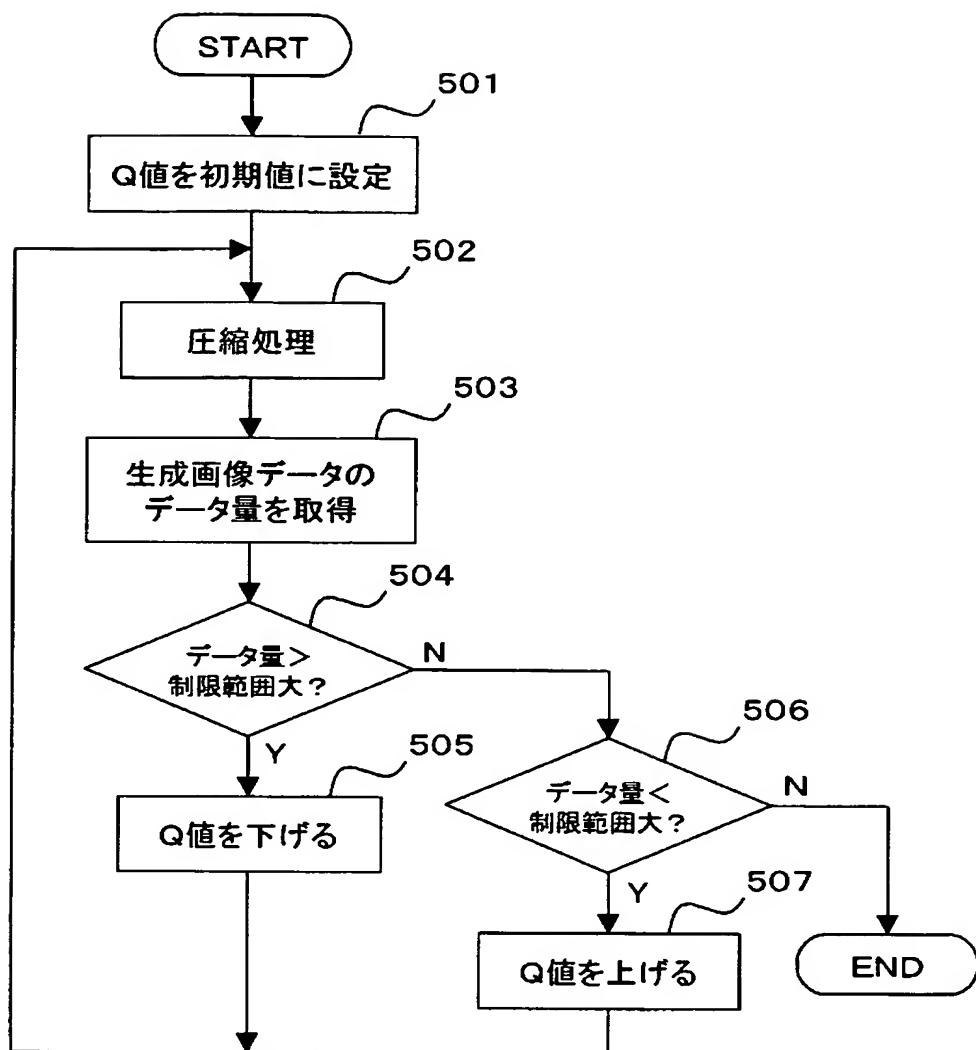
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】圧縮画像データのデータ量を制限範囲内に収めることができ可能な画像圧縮方法及び画像圧縮装置を提供する。

【解決手段】画像圧縮装置は、入力部11、圧縮処理部12、圧縮特性記憶部13、出力部14を含み、入力部11から入力画像データに対して、圧縮処理を行い、圧縮画像データとして出力する。圧縮特性記憶部13には、画像データのデータ量と画素数の比であるビットレートと、圧縮パラメータとの関係を示す圧縮圧縮特性データが記憶される。圧縮処理部12は、初期の圧縮パラメータを、平均的画像についての圧縮特性データと目標ビットレートに基づいて求め、初期圧縮処理を行う。圧縮処理後のビットレートと目標ビットレートとの差が大きい場合、修正圧縮パラメータを求め圧縮処理を行う。修正圧縮パラメータは、圧縮対象画像の複雑さを示す情報と、その複雑さを有する画像についての圧縮特性データと、目標ビットレートとにに基づいて求める。

【選択図】図1

特願 2002-323923

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏名 富士写真フィルム株式会社